

Øving 12 (for fysikk)

OPPGAVE 1

Gitt en partikkel med masse  $m$  i et attraktivt sentralfelt  $V(r)$  (ikke nødvendigvis Kepler-potensialet). Vis, ut fra energibevarelse, hvordan problemet kan oppfattes som et endimensjonalt problem med et effektivt potensial  $V'(r)$ . Hva er betingelsen for at partikkelen kan nå inn til spredningssenteret,  $r = 0$ ?

OPPGAVE 2

Gitt en hard kule med radius  $a$ . For  $r > a$  gir kula opphav til et Kepler-potensial  $V = -k/r$ , der  $k > 0$ . Partikler som kommer inn og blir spredt i kulas potensialfelt, har masse  $m$  og opprinnelig hastighet  $v_0$ . Den andel av partiklene som har støtparameter  $s \leq s_{\max}$  vil treffe kuleoverflaten. Finn  $s_{\max}$  og det tilhørende "effektive" spredningstverrsnittet  $\sigma_{\text{eff}} = \pi s_{\max}^2$ .

OPPGAVE 3

a) Finn hastighetskomponentene av  $\mathbf{u}$  i inertialsystemet S uttrykt ved komponentene av  $\mathbf{u}'$  i systemet S'. Systemet S' har hastighet  $v \hat{z}$  relativt til S. Anta at partikkelen er instantant i ro i S' (dvs  $\mathbf{u}' = 0$ ), og at dens akselerasjon i dette systemet er  $\mathbf{a}'$ . Vis at akselerasjonskomponentene  $a_i = du_i/dt$  i S er lik

$$\begin{aligned} a_x &= (1 - \beta^2) a'_x \\ a_y &= (1 - \beta^2) a'_y \\ a_z &= (1 - \beta^2)^{3/2} a'_z \end{aligned}$$

b) Et radioaktivt  $^{57}\text{Co}$ -preparat befinner seg på periferien av en roterende skive. Periferihastigheten er  $u$ . Strålingen mottas av en observatør i sentrum. La  $\nu^0$  være strålingens egenfrekvens i det inertialsystem hvor preparatet instantant er i ro. Finn frekvensen  $\nu$  av den observerte stråling.

